

## Prüfungen vor Inbetriebnahme von Niederspannungsanlagen

Besichtigen - Erproben - Messen nach DIN VDE 0100-600

Bearbeitet von  
Manfred Kammler

04. Auflage, durchgesehene 2012. Taschenbuch. 238 S. Paperback

ISBN 978 3 8007 3398 9

Format (B x L): 14,8 x 21 cm

Gewicht: 310 g

[Weitere Fachgebiete > Technik > Energietechnik, Elektrotechnik > Elektrotechnik](#)

Zu [Leseprobe](#)

schnell und portofrei erhältlich bei

The logo for beck-shop.de features the text 'beck-shop.de' in a bold, red, sans-serif font. Above the 'i' in 'shop' are three red dots of increasing size. Below the main text, 'DIE FACHBUCHHANDLUNG' is written in a smaller, red, all-caps sans-serif font.

**beck-shop.de**  
DIE FACHBUCHHANDLUNG

Die Online-Fachbuchhandlung [beck-shop.de](http://beck-shop.de) ist spezialisiert auf Fachbücher, insbesondere Recht, Steuern und Wirtschaft. Im Sortiment finden Sie alle Medien (Bücher, Zeitschriften, CDs, eBooks, etc.) aller Verlage. Ergänzt wird das Programm durch Services wie Neuerscheinungsdienst oder Zusammenstellungen von Büchern zu Sonderpreisen. Der Shop führt mehr als 8 Millionen Produkte.

## Inhalt

<b>1</b>	<b>Wer ist zuständig und verantwortlich für die VDE-gemäße Beschaffenheit von Niederspannungsanlagen? . . . . .</b>	<b>15</b>
<b>2</b>	<b>Rechtliche Bedeutung der DIN-VDE-Normen . . . . .</b>	<b>17</b>
<b>3</b>	<b>Wann sind welche Prüfungen durchzuführen? . . . . .</b>	<b>19</b>
3.1	Erstprüfungen nach DIN VDE 0100-600 . . . . .	19
3.2	Wiederkehrende Prüfungen nach VDE 0105 . . . . .	20
3.3	Prüfungen an instand gesetzten Elektrogeräten nach DIN VDE 0701-0702 . . . . .	22
<b>4</b>	<b>Besichtigen (DIN VDE 0100-600, Abschnitt 61.2) . . . . .</b>	<b>23</b>
4.1	Allgemeines . . . . .	23
4.2	Umfang des Besichtigens . . . . .	23
<b>5</b>	<b>Kriterien zur Beurteilung der Messgeräte und Messwerte . . . .</b>	<b>31</b>
5.1	Anforderungen an Messgeräte . . . . .	31
5.2	Messfehler und deren Bewertung . . . . .	38
5.2.1	Schutzleiterwiderstand . . . . .	38
5.2.2	Schleifenimpedanz . . . . .	38
5.2.3	Erderwiderstand . . . . .	39
5.2.4	Berührungsspannung bei Anwendung von Fehlerstrom- Schutzeinrichtungen (RCDs) im TT-System . . . . .	40
5.2.5	Bewertung der Messfehler . . . . .	40
5.3	Kriterien zur Beurteilung geeigneter Messgeräte . . . . .	40
5.3.1	Universalgerät oder mehrere Einzelgeräte? . . . . .	40
5.3.2	Ist die Bedienung des Geräts unkompliziert? . . . . .	41
5.3.3	Wie lässt sich das Messgerät ablesen? . . . . .	43
5.3.4	Wie robust ist das Messgerät? . . . . .	44
5.4	Empfehlungen für die Auswahl von Messgeräten . . . . .	44
5.5	Überprüfung und Wartung von Messgeräten . . . . .	45
<b>6</b>	<b>Übersicht über die Prüfungen von Schutzmaßnahmen nach DIN VDE 0100-410 . . . . .</b>	<b>47</b>
6.1	Allgemeines . . . . .	47
6.1.1	Besichtigen . . . . .	47

6.1.2	Erproben .....	49
6.1.3	Messen .....	50
6.2	Messen und Erproben in Anlagen mit Schutzmaßnahmen ohne automatische Abschaltung der Stromversorgung .....	50
6.3	Messen in Anlagen mit Schutz durch automatische Abschaltung der Stromversorgung .....	52
6.4	Messen in Anlagen mit Schutzmaßnahmen im TN-System .....	52
6.5	Messen in Anlagen mit Schutzmaßnahmen im TT-System .....	55
6.6	Messen in Anlagen mit Schutzmaßnahmen im IT-System .....	57
<b>7</b>	<b>Prüfung der Wirksamkeit des Schutzpotentialausgleichs (DIN VDE 0100-600, Abschnitt 61.3.2) .....</b>	<b>59</b>
7.1	Allgemeines .....	59
7.2	Prüfung des Schutzpotentialausgleichs über die Haupterdungsschiene (Hauptpotentialausgleich) .....	59
7.2.1	Besichtigen .....	59
7.2.2	Messen der Durchgängigkeit der Verbindungen des Hauptpotentialausgleichs .....	61
7.3	Prüfung des zusätzlichen Schutzpotentialausgleichs .....	66
7.3.1	Anforderungen an den zusätzlichen Schutzpotentialausgleich .....	66
7.3.2	Prüfung des zusätzlichen Schutzpotentialausgleichs als Ersatz für den Fehlerschutz (Schutz bei indirektem Berühren) durch Abschaltung .....	66
7.3.2.1	Anwendungsbereich .....	66
7.3.2.2	Besichtigen .....	67
7.3.2.3	Messen der Durchgängigkeit der Verbindungen des zusätzlichen Schutzpotentialausgleichs als Ersatz für den Fehlerschutz (Schutz bei indirektem Berühren) durch Abschaltung .....	69
7.3.3	Prüfung des zusätzlichen Schutzpotentialausgleichs als Ergänzung für den Fehlerschutz (Schutz bei indirektem Berühren) durch Abschaltung .....	75
7.3.3.1	Anwendungsbereich .....	75
7.3.3.2	Besichtigen .....	75
7.3.3.3	Messen der Durchgängigkeit der Verbindungen des zusätzlichen Schutzpotentialausgleichs als Ergänzung für den Fehlerschutz (Schutz bei indirektem Berühren) durch Abschaltung .....	76
7.4	Messgeräte für die Prüfung der Wirksamkeit des Schutzpotentialausgleichs .....	76
7.4.1	Allgemeines .....	76
7.4.2	Wesentliche Anforderungen .....	77

<b>8</b>	<b>Messen von Isolationswiderständen (DIN VDE 0100-600, Abschnitt 61.3.3) . . . . .</b>	<b>79</b>
8.1	Allgemeines . . . . .	79
8.2	Durchführung der Isolationswiderstandsmessung . . . . .	80
8.3	Anforderungen an Isolations-Messgeräte . . . . .	84
8.4	Ausführungen von Isolations-Messgeräten . . . . .	84
<b>9</b>	<b>Messen der Durchgängigkeit der Schutzleiter – niederohmige Widerstandsmessung (DIN VDE 0100-600, Abschnitt 61.3.2) . .</b>	<b>87</b>
9.1	Allgemeines . . . . .	87
9.2	Messen der Durchgängigkeit der Schutzleiter . . . . .	87
9.3	Niederohmige Widerstandsmessung. . . . .	87
9.3.1	Wozu dient die niederohmige Widerstandsmessung? . . . . .	87
9.3.2	Wo kann die niederohmige Widerstandsmessung angewendet werden? . . . . .	88
9.3.3	Durchführung der niederohmigen Widerstandsmessung . . . . .	88
9.3.4	Anforderungen an Widerstands-Messgeräte. . . . .	90
9.3.4.1	Allgemeines . . . . .	90
9.3.4.2	Wesentliche Anforderungen . . . . .	91
9.3.4.3	Bemessungsbedingungen . . . . .	92
9.3.4.4	Betriebsmessabweichungen . . . . .	92
<b>10</b>	<b>Messen von Erdungswiderständen (DIN VDE 0100-600, Abschnitt 61.3.6.2) . . . . .</b>	<b>93</b>
10.1	Allgemeines . . . . .	93
10.2	Messen mit einem Erdungs-Messgerät nach dem Kompensations-Messverfahren (Erdungsmessbrücke). . . . .	97
10.3	Messen mit einem Erdungs-Messgerät nach dem Strom-Spannungs-Messverfahren. . . . .	98
10.4	Allgemeine Hinweise für die Durchführung von Erdungswiderstandsmessungen . . . . .	100
<b>11</b>	<b>Messen von Fehlerschleifenimpedanzen (Schleifenwiderständen) (DIN VDE 0100-600, Abschnitt 61.3.6.3) . . . . .</b>	<b>105</b>
11.1	Allgemeines . . . . .	105
11.2	Prinzip der Schleifenmessung. . . . .	106
11.3	Anforderungen an Schleifenwiderstands-Messgeräte . . . . .	108
11.3.1	Sicherheit während des Messvorgangs. . . . .	108
11.3.2	Genauigkeit der Messung . . . . .	109
11.4	Ausführung von Schleifenwiderstands-Messgeräten . . . . .	112

11.4.1	Schleifenwiderstands-Messgeräte für die übliche Elektro-Installation .....	113
11.4.2	Schleifenwiderstands-Messgeräte zur Messung in Netzen mit sehr hohen Kurzschlussströmen .....	118
11.5	Einfluss des Netzes auf die Schleifenmessung – Bewerten möglicher Messfehler .....	119
11.5.1	Induktivität des Netzes .....	120
11.5.2	Induktive oder kapazitive Ströme als Vorbelastung .....	120
11.6	Anschluss der Schleifenwiderstands-Messgeräte .....	122
11.7	Messen von Erdungswiderständen mit Schleifenwiderstands-Messgeräten .....	123
11.8	Schleifenmessungen im Rahmen der Technischen Anschlussbedingungen (TAB) .....	123
11.9	Berechnen der Schleifenimpedanz .....	124
<b>12</b>	<b>Prüfungen bei Verwendung von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) .....</b>	<b>127</b>
12.1	Bauarten von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) .....	127
12.2	Wirkungsweise von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) ...	129
12.2.1	Funktionsprinzip .....	129
12.2.2	Aufbau und Funktion von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) .....	131
12.2.3	Bemessungsdifferenzstrom und Auslösebereiche von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) .....	135
12.2.3.1	Bemessungsdifferenzstrom .....	135
12.2.3.2	Auslösebereiche .....	139
12.2.4	Begrenzung des Fehlerstroms .....	140
12.3	Einsatz von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) in TN-, TT- und IT-Systemen .....	141
12.4	Bedingungen für den Einsatz von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) .....	143
12.4.1	Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) im TT-System .....	143
12.4.1.1	Zu erfüllende Bedingung .....	143
12.4.1.2	Mehrere Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) an einem Erder .....	145
12.4.2	Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) im TN-System .....	145
12.5	Durchführung der Prüfung im TN-, TT- und IT-System. ....	146
12.5.1	Allgemeines .....	146
12.5.2	Besichtigen .....	148
12.5.3	Erproben .....	148
12.5.4	Messen .....	149

12.5.4.1	Allgemeines . . . . .	149
12.5.4.2	Auslösung und Berührungsspannung . . . . .	149
12.5.4.3	Diskussion der jeweiligen Vorteile der Methoden 1 und 2 . . . . .	156
12.5.4.4	Auslösezeit . . . . .	158
12.5.5	Messen der Berührungsspannung mit und ohne Sonde . . . . .	159
12.5.5.1	Gegenüberstellung der Messmethoden . . . . .	159
12.5.5.2	Messung mit Sonde . . . . .	160
12.5.5.3	Messung mit Neutralleiter als Sonde . . . . .	161
12.5.5.4	Messung ohne Sonde . . . . .	162
12.5.6	Berücksichtigung von Vorbelastungen des Schutzleiters bei der Messung . . . . .	163
12.5.7	Messung bei Einsatz von selektiven Fehlerstrom-Schutz- einrichtungen (RCDs) . . . . .	164
12.6	Anforderungen an Messgeräte zum Prüfen von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) . . . . .	168
12.6.1	Allgemeines . . . . .	168
12.6.2	Auslösung . . . . .	168
12.6.3	Messung der Berührungsspannung $U_B$ bei Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) . . . . .	169
12.6.4	Bemessungsbedingungen . . . . .	170
12.6.5	Betriebsmessabweichungen . . . . .	170
12.6.6	Vermeiden gefährlicher Berührungsspannungen . . . . .	170
12.7	Diskussion von Prüfergebnissen – Fehlerursachen . . . . .	171
12.7.1	Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) löst bei der Prüfung nicht aus . . . . .	171
12.7.1.1	Berührungsspannung $U_B$ zu hoch, Erdungswiderstand $R_A$ zu hoch . . . . .	171
12.7.1.2	Fehlerstrom $I_F$ zu hoch . . . . .	173
12.7.2	Ungewollte Auslösung der Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCDs) bei der Prüfung . . . . .	175
12.7.2.1	Falsche Einstellung des Messbereichs am Messgerät . . . . .	175
12.7.2.2	Vorbelastung des Schutzleiters . . . . .	175
12.7.3	Ursachen für die Nichtauslösung von Fehlerstrom-Schutz- einrichtungen (RCDs) bei der Prüfung . . . . .	176
12.7.3.1	Berührungsspannung $U_B$ zu hoch, Erdungswiderstand $R_A$ zu hoch . . . . .	176
12.7.3.2	Falsche Einstellung des Messbereichs am Messgerät . . . . .	176
12.7.3.3	Zu hoher Erdungswiderstand $R_A$ im TT-System . . . . .	176
12.7.3.4	Unterbrechung des Schutzleiters PE im TN-System vor der Fehlerstrom-Schutzeinrichtung . . . . .	176

12.7.3.5	Verbindung zwischen Neutralleiter N und Schutzleiter .....	177
12.7.3.6	Überbrückung der Fehlerstrom-Schutzeinrichtung .....	177
12.7.3.7	Fehlerstrom auf den bei der Prüfung nicht benutzten Außenleitern (vierpolige Fehlerstrom-Schutzeinrichtung) .....	177
12.8	Auswirkungen von Fehlern in der elektrischen Anlage auf das Verhalten von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) im Betrieb .....	178
12.8.1	Verbindung zwischen Neutralleiter N und Schutzleiter PE .....	178
12.8.2	Verbindung zwischen den Neutralleitern verschiedener Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) .....	179
12.8.3	Hohe Berührungsspannung trotz einwandfreiem Erdungswiderstand $R_A$ und fehlerfreier Fehlerstrom-Schutz- einrichtung (RCD) .....	180
12.8.4	Vertauschte Schutzleiter PE und Neutralleiter N .....	182
12.9	Fragen zum Anschluss und Einsatz von Fehlerstrom-Schutz- einrichtungen (RCDs) .....	182
12.9.1	Kann eine vierpolige Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) auch zweipolig angeschlossen werden? .....	182
12.9.2	Ist eine bestimmte Anschlussrichtung einzuhalten? .....	182
12.9.3	Können Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) auch im Dreileiternetz (ohne Neutralleiter) verwendet werden? .....	182
12.9.4	Können Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) auch bei höheren Frequenzen eingesetzt werden? .....	183
12.9.5	Arbeiten Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) auch bei Spannungen unterhalb der Bemessungsspannung ordnungsgemäß? .....	183
12.10	Auswirkung von pulsierenden Gleichfehlerströmen elektrischer Betriebsmittel auf das Verhalten von Fehlerstrom-Schutz- einrichtungen (RCDs) .....	184
12.10.1	Allgemeines .....	184
12.10.2	Prinzip der Beeinflussung .....	184
12.10.3	Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) der neuen Generation. .	187
12.10.4	Anforderungen aus den Errichtungsbestimmungen. ....	188
12.10.5	Maßnahmen in elektrischen Anlagen mit pulsstromsensitiven und allstromsensitiven Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) ....	191
12.10.6	Maßnahmen in elektrischen Anlagen mit Fehlerstrom-Schutz- einrichtungen alter Generation in bestehenden Anlagen. ....	191
<b>13</b>	<b>Prüfungen bei Verwendung von Fehlerspannungs-Schutz- einrichtungen im TT-System .....</b>	<b>193</b>
13.1	Allgemeines .....	193

13.2	Wirkungsweise der Fehlerspannungs-Schutzeinrichtung . . . . .	194
13.3	Durchführung der Prüfung . . . . .	196
13.3.1	Erproben . . . . .	196
13.3.2	Messen . . . . .	196
13.3.3	Messung mit Sonde . . . . .	196
13.3.4	Messung ohne Sonde . . . . .	197
13.4	Anforderungen an Messgeräte zum Prüfen von Fehlerspannungs-Schutzeinrichtungen . . . . .	198
13.4.1	Allgemeines . . . . .	198
13.4.2	Auslösung . . . . .	198
13.4.3	Messen der Berührungsspannung $U_B$ bei Fehlerspannungs-Schutzeinrichtungen . . . . .	198
13.4.4	Bemessungsbedingungen . . . . .	198
13.4.5	Messabweichungen der Geräte . . . . .	199
13.4.6	Vermeiden gefährlicher Berührungsspannungen . . . . .	199
<b>14</b>	<b>Prüfen des Drehfelds von Drehstrom-Steckdosen . . . . .</b>	<b>201</b>
<b>15</b>	<b>Prüfen der Polarität . . . . .</b>	<b>203</b>
<b>16</b>	<b>Feststellen der Spannungsfreiheit von Schutzleitern . . . . .</b>	<b>205</b>
<b>17</b>	<b>Literatur . . . . .</b>	<b>207</b>
<b>Anhang A</b>	<b>Prüfprotokolle für elektrische Anlagen . . . . .</b>	<b>217</b>
<b>Anhang B</b>	<b>Auswahl des Marktangebots von Prüfgeräten . . . . .</b>	<b>223</b>
	<b>Stichwortverzeichnis . . . . .</b>	<b>235</b>